

ВЛИЯНИЕ ГЕНДЕРНОГО И ВОЗРАСТНОГО ФАКТОРОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ

Майорова Е.А., Песков А.Б., Хохлов М.П., Крайнова Н.В., Пигузов В.А., Пиякина Н.А., Абрамова Ю.А., Мещерякова Е.А.

Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, Maioroff.82@mail.ru

Проведено контролируемое исследование, в ходе которого проведен суточный мониторинг температуры различных участков кожи 80 здоровых добровольцев, случайным образом разделенных на равновеликие группы А и В, различавшихся по локализации установки температурных датчиков. Применяли устройства КМТП-01-МИДА (Патент РФ №2344750, приоритет от 13.06.2007). Установлены ряд возрастных и гендерных особенностей температурных кривых, в частности, более высокая средненочная температура у женщин в области грудной клетки (III межреберье по среднеподмышечной линии) и коленного сустава (в области верхнелатеральной точки пункции); у лиц старше 50 лет температура кожного покрова в некоторых точках оказалась ниже, по сравнению с таковой у лиц с меньшим возрастом.

Ключевые слова: температура тела, суточная термометрия, топическая термометрия, пол, возраст

INFLUENCE OF GENDER AND AGE FACTORS ON THE RESULTS OF DAILY MONITORING BODY TEMPERATURE OF HEALTHY PEOPLE

Mayorova E.A., Peskov A.B., Khokhlov M.P., Kraynova N.V., Piguzov V.A., Piyakina N.A., Abramova Y.A., Mescheryakova E.A.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Maioroff.82@mail.ru

During controlled study daily thermometry has been carried out on the different skin points of the 80 healthy volunteers which were randomized into 2 equal groups (A and B), with different localizations of the temperature sensors. Devices KMTP-01-MIDA (Patent RU 2344750 with priority at 13.06.2007) were used. It has been shown that behavior of the temperature curves depends of the gender and age characteristics. Average night temperature of the chest points (III intercostal space, linea axillaris media) were higher in the women's subgroup; volunteers with age 50 and older had lower temperature characteristics than the same indices of the more young people.

Keywords: body temperature, daily thermometry, topical thermometry, gender, age

Термометрия кожных покровов и на современном этапе развития медицины сохраняет важную роль в диагностике ряда заболеваний. От точности изменения температуры тела во многом зависит дальнейшая тактика медицинских работников [3, 5]. Интерпретация полученных результатов, в свою очередь, определяется понятием «нормальных значений» температуры тела, то есть температуры тела здорового человека [6, 7]. Однако, температура тела, не являясь постоянной величиной, зависит от многих факторов. Наиболее известными из них являются циркадные ритмы, возраст, пол, а также топика измерений. Следовательно, для проведения максимально объективной оценке результатов термометрии необходимо иметь чёткое представление о степени влияния вышеперечисленных факторов на исследуемый показатель [1, 4]. Разработка методик мониторинга температуры тела создаёт объективные предпосылки для реализации подобных исследований. К главным преимуществам суточного топического мониторинга температуры тела человека,

следует отнести возможность регистрации температуры, практически с любой точки кожи и определение средних значений температуры за различные временные периоды [2]. Разработанные нами устройство и метод мониторинга температуры тела КМТП-01-МИДА (Патент РФ №2344750, приоритет от 13.06.2007) предполагают возможности синхронного мониторинга температуры нескольких участков кожи тела без каких-либо ограничений в активности человека. Для применения метода в клинике необходимы значения норм температурных кривых, полученных с различных участков тела, а также уточнение влияния возраста и пола на их характеристики.

Цель исследования. Оценить влияние возраста и пола на характеристики суточных температурных кривых различных участков кожного покрова здоровых людей.

Дизайн и методика. В исследование были включены 80 здоровых добровольцев. Критерии включения в исследование: отсутствие заболеваний, сопровождающихся подъемом или понижением температуры тела; возраст от 18 до 70 лет.

Критерии исключения из исследования: заболевания, сопровождающиеся подъемом или понижением температуры тела; беременность; менструация на момент проведения исследования; никотиновая зависимость; подозрение на алкогольную или наркотическую зависимость; ампутация конечности в анамнезе; аллергическая реакция на антиперспиранты и/или лейкопластырь в анамнезе; применение лекарственных препаратов, биологически активных добавок и любых других лечебных вмешательств в течение 5 дней перед исследованием; наличие бородавок, невусов, рубцов и других изменений кожных покровов на месте предполагаемого наложения термометра.

С помощью генератора псевдослучайных чисел добровольцы были разделены на две группы (группы А и В), по 40 человек в каждой. Одновременно производилось измерение температуры в шести симметричных точках пациентов обеих групп. Топография точек наложения термодатчиков приведена в таблице 1.

Таблица 1

Точки регистрации температуры в группах наблюдения

Группа №1	Группа №2
III межреберье по среднеподмышечной линии	III межреберье по среднеподмышечной линии
Колено: на 3 см ниже нижнего края надколенника и на 1 см латеральнее наружного края большеберцовой кости	Голень: выше центра медиальной лодыжки на 3 см у медиального края большеберцовой кости
Большая грудная мышца (БГМ): под ключицей, в сторону от средней линии груди на 4 см по среднеключичной линии	Предплечье: на ладонной поверхности предплечья - на 2 см проксимальнее лучезапястной складки, между сухожилиями длинной ладонной мышцы и лучевого сгибателя кисти

Дизайн исследования предполагал дополнительное измерение температуры тела в левой подмышечной впадине. Измерение производили в день суточного мониторинга температуры тела с помощью КМТП три раза в течение суток в 9, 15 и 22 часа с допустимым интервалом отклонения +/- 1 час. Датчики программировали на измерение температуры каждые 5 минут в течение 24 часов. Для проведения топической суточной термометрии применяли программно-аппаратный комплекс для мониторинга температуры поверхности КМТП-01-МИДА. КМТП состоял из индикатора-регистратора температуры поверхности тела (термодатчика), устройства сопряжения с персональным компьютером и программного обеспечения. Для измерения температуры в левой подмышечной впадине использовали ртутные термометры, производства DGM Фарма-Аппарате Хандель АГ, Швейцария.

С помощью программы Microsoft Excel анализировали следующие температурные характеристики: максимальная суточная, минимальная суточная, среднесуточная, максимальная дневная, минимальная дневная, средняя дневная, максимальная ночная, минимальная ночная и средняя ночная температуры. При этом, эмпирически было нами был определен дневной период с 6.00 до 21.55 и ночной период с 22.00 до 5.55.

Статистический анализ осуществляли системой Statistica 6.0. Данные в таблицах представлены в виде среднего арифметического (M) \pm стандартного отклонения (SD). Достоверность различий рассчитывали с применением t-критерия Стьюдента (t-тест для связанных и несвязанных случаев). Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Материал. Средний возраст пациентов, вошедших в исследование, составил: $39,3 \pm 7,4$ лет (группа А) и $38,5 \pm 7,9$ лет (группа В). Гендерное соотношение в исследуемых группах: в группе А было 53% мужчин, в группе В 60% мужчин.

Результаты и обсуждение

Проведена оценка температурных показателей в симметричных областях III подреберья по среднеподмышечной линии, предплечья, голени, колена и БГМ.

Статистический анализ показал, что температурные показатели во всех исследуемых симметричных точках не отличались друг от друга. Для последующего анализа мы использовали результаты измерения точек, расположенных на левой стороне тела.

Наибольшая средняя температура (анализировали суточные, дневные и ночные показатели) была зарегистрирована в III подреберье по среднеподмышечной линии ($35,50 \pm 0,84$ °C), затем, по мере снижения средних значений температурных показателей следовали области БГМ, предплечья, колена и голени (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ показателей топической суточной термометрии добровольцев находившихся под наблюдением в различных точках регистрации температуры (°C, M±SD)

№	Название точки	Среднесуточная температура	Среднедневная температура	Средненочная температура
1	III подреберье по среднеподмышечной линии (слева)	35,50±0,84 ^{2; 3; 4; 5; 6}	35,41±0,97 ^{2; 3; 4; 5}	35,64±0,8 ^{2; 3; 4; 5}
2	Предплечье (слева)	34,19±1,05 ^{1; 3; 4; 5; 6}	33,77±1,35 ^{1; 3; 4; 5}	35,2±0,54 ^{1; 3; 5}
3	Голень (слева)	33,44±0,98 ^{1; 2; 4; 6}	33,05±1,18 ^{1; 2; 4}	34,2±1,23 ^{1; 2; 4}
4	БГМ (слева)	34,95±0,59 ^{1; 2; 3; 5; 6}	34,79±0,69 ^{1; 2; 3; 5}	35,23±0,71 ^{1; 3; 5}
5	Колено (слева)	33,57±0,81 ^{1; 2; 4; 6}	33,06±1,04 ^{1; 2; 4}	34,56±0,82 ^{1; 2; 4}
6	Подмышечная впадина (слева)	36,77±0,47 ^{1; 2; 3; 4; 5}		

¹ - достоверное (p<0,05) различие с точкой находящейся III подреберье по левой среднеподмышечной линии по t-тесту для несвязанных случаев;

² - достоверное (p<0,05) различие с точкой в области предплечье по t-тесту для несвязанных случаев;

³ - достоверное (p<0,05) различие с точкой в области голени по t-тесту для несвязанных случаев;

⁴ - достоверное (p<0,05) различие с точкой в области БГМ по t-тесту для несвязанных случаев;

⁵ - достоверное (p<0,05) различие с точкой в области колена по t-тесту для несвязанных случаев.

⁶ - достоверное (p<0,05) различие с левой подмышечной впадиной по t-тесту для несвязанных случаев.

Учитывая достоверные различия среднесуточных температур подмышечной впадины и других точек регистрации, мы рассчитали среднюю разность между этими показателями (табл. 3). Наименьшая разность отмечена в III подреберье по левой среднеподмышечной линии (-1,27±0,4°C), что обусловлено её анатомической близостью с подмышечной впадиной. Наибольшая разница зарегистрирована в точке голени (-3,33±0,67°C).

Таблица 3

Средняя разность между среднесуточной температурой подмышечной впадины и температурой других точек регистрации температуры у добровольцев, находившихся под наблюдением (°C, M±SD)

Название точки	Средняя разность от среднесуточной температуры подмышечной впадины
III подреберье по среднеподмышечной	1,27±0,4

линии (слева)	
Предплечье (слева)	-2,58±0,53
Голень (слева)	-3,33±0,67
БГМ (слева)	-1,82±0,49
Колено (слева)	-3,2±0,58

Оценку влияния половой принадлежности на температуру тела проводили путем сравнения температурных показателей у мужчин и женщин. Кроме того, в группах, разделенных по половому признаку, сравнивали температурные показатели в различных точках регистрации.

Сравнительный анализ температурных характеристик III межреберья по левой среднеподмышечной линии у мужчин и женщин показал, что средненочная температура женщин статистически достоверно выше ($p < 0,05$) таковой у мужчин - $35,85 \pm 0,72$ и $35,47 \pm 0,68$ °C соответственно. Средние значения максимальной суточной температуры в области предплечья также оказались значимо ($p < 0,05$) выше у женщин: $36,63 \pm 0,34$ и $36,29 \pm 0,53$ °C соответственно. Другие температурные показатели значимо не отличались в гендерных группах, однако отмечены некоторые тенденции. Так, среднесуточная и среднедневная и минимальная ночная температуры были несколько выше у женщин, а минимальная суточная у мужчин.

Анализ температурных характеристик в точке БГМ не выявил статистически значимых различий между мужчинами и женщинами.

Средние значения максимальной суточной температуры в области предплечья оказались значимо ($p < 0,05$) выше у женщин $36,63 \pm 0,34$ и $36,29 \pm 0,53$ °C соответственно. Другие показатели этой точки в гендерных группах не отличались.

В области колена зафиксирована достоверно ($p < 0,05$) более высокая средненочная температура у женщин, по сравнению с мужчинами - $34,78 \pm 0,60$ и $33,6 \pm 1,96$ °C соответственно.

Среднедневная температура голени оказалась достоверно ($p < 0,05$) выше у мужчин по сравнению с женщинами - $33,62 \pm 1,23$ и $32,62 \pm 0,96$ °C соответственно. Среднесуточная температура в области голени также была несколько выше у мужчин - $33,79 \pm 1,09$ и $33,18 \pm 0,82$ °C соответственно.

Для оценки зависимости температуры тела от возраста сравнивали температурные показатели между различными возрастными группами во всех точках регистрации. Пациенты были ранжированы по возрастам на 3 группы: 18-30 лет (22 человек), 31-50 лет (20 человека) и старше 50 лет (18 человек).

Единственной точкой температурной регистрации температурные характеристики которой имели значимые и однонаправленные отличия между возрастными группами явилась область III межреберья по средней подмышечной линии (табл. 4). Практически все изучаемые температурные параметры в группе добровольцев старше 50 лет оказались достоверно ниже соответствующих показателей других возрастных групп. Так, среднесуточная температура в группе 18-30 лет составила $35,7 \pm 0,69$ °С, в то время как в группе лиц старше 50 лет - $34,65 \pm 1,17$ °С. Более низкую температуру у лиц старшего возраста можно объяснить относительно низким уровнем физической активности и, соответственно, низким уровнем основного обмена. Значимых различий между группами 18-30 лет и 31-50 лет не зарегистрировано не по одному из температурных показателей.

Таблица 4

Сравнительный анализ влияния возраста человека на показатели топической суточной термометрии у добровольцев, находившихся под наблюдением в области III межреберья по левой среднеподмышечной линии (°С±SD)

Показатель	Возраст		
	18-30 лет	31-50 лет	Старше 50 лет
Среднесуточная температура	$35,7 \pm 0,69$ ³	$35,72 \pm 0,61$ ³	$34,65 \pm 1,17$ ^{1;2}
Среднедневная температура	$35,59 \pm 0,88$ ³	$35,69 \pm 0,77$ ³	$34,65 \pm 1,1$ ^{1;2}
Средненочная температура	$35,91 \pm 0,58$ ³	$35,8 \pm 0,55$ ³	$34,58 \pm 1,36$ ^{1;2}
Максимальная суточная температура	$37,04 \pm 0,38$ ³	$36,8 \pm 0,63$	$36,22 \pm 0,49$ ¹
Максимальная дневная температура	$36,99 \pm 0,37$ ³	$36,81 \pm 0,38$	$36,15 \pm 0,54$ ¹
Максимальная ночная температура	$36,63 \pm 0,48$ ³	$36,36 \pm 0,63$	$35,8 \pm 0,83$ ¹
Минимальная суточная температура	$29,29 \pm 4,64$	$29,23 \pm 4,53$	$29,6 \pm 3,14$
Минимальная дневная температура	$29,34 \pm 4,71$	$29,25 \pm 4,56$	$29,78 \pm 3,28$
Минимальная ночная температура	$34,9 \pm 0,91$ ³	$34,61 \pm 0,85$ ³	$33,01 \pm 1,89$ ^{1;2}

¹ - достоверное ($p < 0,05$) различие с группой 18-30 лет по t-тесту для связанных случаев;

² - достоверное ($p < 0,05$) различие с группой 31-50 лет по t-тесту для связанных случаев;

³ - достоверное ($p < 0,05$) различие с группой старше 50 лет по t-тесту для связанных случаев.

Единственным значимым ($p < 0,05$) различием температурных показателей в области БГМ явилось более высокое значение максимальной дневной температуре в возрастной

группе 18-30 лет по сравнению с группой добровольцев старше 50 лет - $36,57 \pm 0,41$ и $35,93 \pm 0,35$ °C соответственно.

Сравнительный анализ температурных характеристик в областях предплечья не выявил достоверных различий температурных показателей между возрастными группами.

Выводы

Таким образом, среднесуточная температура у мужчин и женщин значимо не отличалась ни в одной из точек регистрации температуры. Среднечасовая температура в областях III межреберья среднеподмышечной линии и колена была достоверно выше у женщин. Возможно, для более определенных температурных отличий между гендерными группами необходимо увеличение числа наблюдений. Наибольшие различия температуры у женщин ночью мы объясняем децентрализацией кровообращения, что, возможно, способствует увеличению температуры над участками тела с выраженной подкожно-жировой клетчаткой. Это предположение подтверждает и отсутствие подобных межполовых температурных соотношений в области предплечья и голеностопного сустава, где подкожно-жировая клетчатка развита слабо. Отсутствие каких либо температурных межполовых различий в области БГМ, можно объяснить анатомической близостью крупных сосудов и ткани молочной железы.

Более высокая среднечасовая температура у мужчин по сравнению с женщинами в области голеностопного сустава, с нашей точки зрения, может быть объяснена более высокой активностью икроножных мышц у мужчин в течение дня по сравнению с женщинами.

Отсутствие значимых различий между половыми группами в значениях максимальных суточных, дневных и ночных температур в области III межреберья по среднеподмышечной линии, подтверждают тезис об оптимальном использовании именно этой точки для топической термометрии.

У лиц старше 50 лет температура тела в III межреберье по среднеподмышечной линии ниже по сравнению с добровольцами более младших возрастных групп. Так, средняя разница среднесуточной температуры между группами добровольцев 18-30 лет и старше 50 лет составляет около 1,0 °C. Значимых различий между температурными показателями разных возрастных групп в других точках регистрации не зарегистрировано.

Список литературы

1. Анисимова Н.В. Термометрия как метод функциональной диагностики / Н.В. Анисимова // Известия ПГПУ. Естественные науки. – 2007. - №5(9). – С. 36-38.

2. Лыкова Н.С. Топическая суточная термометрия – новый метод температурного мониторинга. // Н.С. Лыкова, А.Б. Песков, М.П. Хохлов // Повышение качества и доступности медицинской помощи – стратегическое направление развития здравоохранения: материалы 46-й межрегиональной научно-практической медицинской конференции - Ульяновск, 2011. – С. 742-744.
3. Мониторинг кожной температуры тела человека и его применение в клинической практике / Богданова Т.М., Бакуткин В.В., Большаков А.А. и др. // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10 – С. 242-245.
4. Платова В.Н. Терморегуляция и тепловой баланс. / В.Н. Платова // Человек и его здоровье – 2008. - №4 // [Электронный доступ] / Режим доступа: <http://bio.1september.ru/2008/05/10.htm>.
5. Сагайдачный А.А. Методы тепловизионного анализа пространственно-временной динамики температуры тела человека и их использование в диагностике Дисс. на соискание степени канд. ф.-м. наук., Саратов. - 2010. – 131 с.
6. Слоним А.Д. Эволюция терморегуляции / А.Д. Слоним // – Л.: Наука, 1986. – 76 с.
7. Ring E. The technique of infrared imaging in medicine / E. Ring, K. Ammer // Thermology International. – 2000. – Vol. 10 (1). – P. 7–14.

Рецензенты:

Генинг Т.П., д.б.н., профессор, зав. кафедрой физиологии и патофизиологии Института медицины и физической культуры Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск;

Балыкин М.В., д.б.н., профессор, зав. кафедрой адаптивной физической культуры Института медицины и физической культуры Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск.